

<https://doi.org/10.33878/2073-7556-2023-22-4-71-79>



Оценка активности воспаления в тонкой и толстой кишке с применением индекса MaRIAs у пациентов с болезнью Крона

Михальченко В.А., Зароднюк И.В., Белов Д.М., Веселов В.В., Нанаева Б.А.

ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России (ул. Саяма Адиля, д. 2, г. Москва, 123423, Россия)

РЕЗЮМЕ

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ: оценка диагностической эффективности магнитно-резонансной энтероколонографии (МР-энтероколонографии) с применением сегментарного индекса MaRIAs (Simplified Magnetic Resonance Index of Activity) в определении активности воспаления в тонкой и толстой кишке при сопоставлении с данными колоноилеоскопии.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ: в проспективное когортное исследование включено 58 пациентов с болезнью Крона в возрасте от 19 до 45 лет. Всем пациентам выполнены МР-энтероколонография с внутривенным контрастированием и колоноилеоскопия. При МР-энтероколонографии оценивалась активность воспалительного процесса в толстой и тонкой кишке (в общей сложности в 406 сегментах) с применением индекса MaRIAs (сегментарный). Данные МРТ сопоставлены с выраженностью воспаления в 406 сегментах при эндоскопическом исследовании.

РЕЗУЛЬТАТЫ: при эндоскопическом исследовании в 71 (71/406, 17,5%) сегменте не было выявлено признаков воспалительной активности; в 168 (168/406, 41,3%) сегментах отмечены эндоскопические признаки незначительно или умеренно выраженной активности, в 167 (167/406, 41,2%) сегментах обнаружена выраженная активность воспалительного процесса с наличием язв. При МР-энтероколонографии не выявлено каких-либо изменений в 121 (121/406, 29,8%) сегменте (0 баллов по индексу MaRIAs), в 285 (285/406, 70,2%) сегментах диагностирована активность воспалительного процесса, оцененная по индексу MaRIAs от 1 до 5 баллов. Отмечена средняя степень согласованности (Cohen's Kappa: 0.57) между данными МР-энтероколонографии и колоноилеоскопии в определении пораженных сегментов. При проведении ROC-анализа установлено, что при величине индекса MaRIAs (сегментарный) в 1 балл и более с чувствительностью 82% и специфичностью 92% (AUC 0,85) можно судить о наличии активности воспаления любой выраженности, а при величине индекса 2 балла и более с чувствительностью 75% и специфичностью 91% (AUC 0,91) можно говорить о выраженном воспалении с наличием язв.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: полученные результаты по определению активности воспаления в тонкой и толстой кишке с применением индекса MaRIAs (сегментарный) у пациентов с болезнью Крона делают целесообразным продолжение исследования с изучением диагностической эффективности индекса MaRIAs (общий) с целью применения его для оценки эффективности консервативного лечения пациентов с болезнью Крона.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: магнитно-резонансная энтероколонография, внутривенное контрастирование, MaRIAs, колоноилеоскопия, болезнь Крона

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Михальченко В.А., Зароднюк И.В., Белов Д.М., Веселов В.В., Нанаева Б.А. Оценка активности воспаления в тонкой и толстой кишке с применением индекса MaRIAs у пациентов с болезнью Крона. *Колопроктология*. 2023; т. 22, № 4, с. 71–79. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2023-22-4-71-79>

Assessment of inflammation activity in the small and large bowel using the MaRIAs index for Crohn's disease

Vera A. Michalchenko, Irina V. Zarodnyuk, Denis M. Belov, Viktor V. Veselov, Bella A. Nanaeva

Ryzhiih National Medical Research Center of Coloproctology (Salyama Adilya st., 2, Moscow, 123423, Russia)

ABSTRACT

AIM: to evaluate diagnostic value of magnetic resonance enterocolonography (MR-enterocolonography) with the use of the segmental index MaRIAs (Simplified Magnetic Resonance Index of Activity) for inflammation activity in small and large intestine colon compared with ileocolonoscopy.

PATIENTS AND METHODS: the prospective cohort study included 58 patients with Crohn's disease aged 19–45 years. All patients underwent MR-enterocolonography with intravenous contrast and ileocolonoscopy. MR-enterocolonography

assessed inflammatory activity in the large and small intestine (406 segments) using the MaRIAs index (segmental). MRI data were compared with ileocolonoscopy.

RESULTS: ileocolonoscopy showed no signs of inflammatory activity in 71 (71/406, 17.5%) segments. In 168 (168/406, 41.3%) segments endoscopic signs of low or moderate inflammatory activity were detected, in 167 (167/406, 41.2%) segments inflammatory activity with the presence of ulcers were detected. MR-enterocolonography did not detect any activity in 121 (121/406, 29.8%) segments (0 points by MaRIAs index), in 285 (285/406, 70.2%) segments, the inflammation activity was revealed by MaRIAs index from 1 to 5 points. There was a moderate agreement (Cohen's Kappa: 0.57) between the data of MR-enterocolonography and ileocolonoscopy in detection of affected segments. ROC analysis revealed that with the value of the MaRIAs index (segmental) of 1 point or more with sensitivity of 82.0% and specificity of 92.0% (AUC 0.85), it is possible to consider the presence of inflammatory activity of any severity, and with index value of 2 points or more with sensitivity of 75.0% and specificity of 91.0% (AUC 0.91) can diagnose the severe inflammation with ulcers.

CONCLUSION: the results obtained revealed the value of MaRIAs index and the further study to evaluate the effectiveness of conservative treatment of Crohn's disease is needed.

KEYWORDS: MR-enterocolonography, intravenous contrast, MaRIAs, ileocolonoscopy, Crohn's disease

CONFLICT OF INTEREST: the authors declare no conflict of interest

FOR CITATION: Michalchenko V.A., Zarodnyuk I.V., Belov D.M., Veselov V.V., Nanaeva B.A. Assessment of inflammation activity in the small and large bowel using the MaRIAs index for Crohn's disease. *Koloproktologia*. 2023;22(4):71–79. (in Russ.). <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2023-22-4-71-79>

АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ: Зароднюк И.В., ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России, ул. Салыма Адилы, д. 2, Москва, 123423; e-mail: zarodnyuk_iv@gnck.ru

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE: Zarodnyuk I.V., Ryzhikh National Medical Research Center of Coloproctology, Salyama Adilya st., 2, Moscow, 123423; phone: +7 (927) 695-17-52; e-mail: zarodnyuk_iv@gnck.ru

Дата поступления — 07.08.2023

Received — 07.08.2023

После доработки — 08.09.2023

Revised — 08.09.2023

Принято к публикации — 09.11.2023

Accepted for publication — 09.11.2023

ВВЕДЕНИЕ

МР-энтероколонография — современный метод медицинской визуализации, который применяется у пациентов с болезнью Крона для оценки состояния как тонкой, так и толстой кишки. Метод позволяет определить локализацию и протяженность изменений, оценить активность воспаления, выявить фиброзные изменения кишечной стенки, диагностировать осложнения [1–5]. Важной диагностической задачей является определение активности воспалительного процесса, которая в настоящее время большинством рентгенологов оценивается на основании совокупности качественных признаков, таких как утолщение кишечной стенки с повышенным накоплением контрастного вещества, отек подслизистого слоя, инфильтрация окружающей клетчатки, гипervasкуляризация измененных отделов [6,7]. Предложены и различные количественные индексы. Наиболее известные из них: MARIA (Magnetic Resonance Index of Activity), Clermont score (DWI-MaRIA scoring system), CDMI (Crohn's Disease Magnetic Resonance Imaging Index), MEGS (Magnetic Resonance Enterography Global Score) [8–13]. Каждый из представленных индексов требует довольно сложных расчетов и, как признают сами исследователи, это делает их мало применимыми в повседневной практической работе. Самым изученным на сегодняшний день является индекс MARIA, который рассчитывается по формуле:

$1,5 \times \text{толщина стенки (мм)} + 0,02 \times \text{относительное повышение контрастности} + 5 \times \text{отек} + 10 \times \text{язвы}$ [1,13].

Наиболее трудоемким для вычисления в этой формуле является параметр относительного повышения контрастности, требующий определения интенсивности МР сигнала, а также соотношения шум/сигнал до и после внутривенного введения контрастного вещества. По данным Ordas I. и соавт., среднее время подсчета общего индекса MARIA даже у опытного рентгенолога составляет 17 минут [14]. В 2019 году Ordas I. и соавт. опубликовали работу, в которой предложили упрощенный индекс MARIA, так называемый MaRIAs (Simplified Magnetic Resonance Index of Activity), в котором таким признакам как утолщение кишечной стенки более 3 мм, отек подслизистого слоя и отсутствие четкой границы между стенкой кишки и параколической клетчаткой присваивается по одному баллу, а наличию язв — два балла [14]. Рассчитываются сегментарный и общий индексы. Общий индекс является суммой всех сегментарных индексов и применяется для определения активности воспаления до начала консервативной терапии и в процессе лечения для оценки эффективности проводимой терапии.

В настоящее время опубликовано всего несколько работ, посвященных изучению диагностической эффективности индекса MaRIAs, и нам представляется

актуальным проведение исследования по этой тематике [14–16]. На первом этапе работы мы поставили перед собой цель оценить диагностическую эффективность сегментарного индекса MaRIAs в определении активности воспаления в тонкой и толстой кишке при сопоставлении с данными эндоскопического исследования (колоноилеоскопии).

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В исследование включено 58 пациентов (22 мужчины и 36 женщин) в возрасте от 19 до 45 лет (32 ± 8 лет), находившиеся на лечении (гормональная, иммуносупрессивная, биологическая терапия) в Центре колопроктологии с 2020 по 2022 гг. по поводу болезни Крона в форме колита, илеоколита, терминального илеита. Критериями включения являлись проведение пациентам МР-энтероколонографии с внутривенным контрастированием и колоноилеоскопии. Интервал между проведением двух диагностических процедур не превышал пяти дней и составил, в среднем, два дня. В исследование не включены больные с воспалительными заболеваниями тонкой и толстой кишки не гранулематозной природы и пациенты с болезнью Крона, перенесшие ранее оперативные вмешательства с резекцией толстой кишки, включая илеоцекальную зону. Критериями исключения были: отсутствие при эндоскопическом исследовании признаков активности воспаления, а также невозможность эндоскопической оценки всех отделов толстой кишки и терминального отдела подвздошной кишки.

МР-энтероколонография проводилась на МР-томографе «Achieva 1,5 Тл» (Philips). За 2–3 дня до исследования пациентам назначалась бесшлаковая диета. В день исследования за 60 минут до процедуры пациенты принимали раствор лавакола или воду *per os* в объеме 500–1500 мл, малыми порциями через каждые 15–20 минут для контрастирования тонкой и толстой кишки.

Для внутривенного контрастирования применялся раствор гадо-пентетатадимерглюмина в дозировке 0,1 ммоль/кг. Протокол МР-сканирования включал T1-взвешенные (T1-ВИ) и T2-взвешенные (T2-ВИ) изображения, в том числе, с жироподавлением, диффузионно-взвешенные изображения (ДВИ) и T1-ВИ с внутривенным контрастированием. Анализ полученных МР-изображений включал оценку следующих параметров: толщина кишечной стенки; повышенное накопление контрастного препарата стенкой кишки при внутривенном контрастировании; отек кишечной стенки; инфильтрация клетчатки (отсутствие четкой границы между стенкой кишки и клетчаткой за счет распространения воспалительного процесса

за пределы кишечной стенки); наличие язв; повышение МР-сигнала на ДВИ (ограничение диффузии).

При МР-энтероколонографии и колоноилеоскопии активность воспалительного процесса оценивалась посегментарно. Было выделено семь сегментов: терминальный отдел подвздошной кишки, слепая кишка, восходящая ободочная кишка, поперечная ободочная кишка, нисходящая ободочная кишка, сигмовидная ободочная кишка, прямая кишка. В общей сложности при каждом из методов было изучено 406 сегментов. Активность воспалительного процесса при МР-энтероколонографии определяли с помощью индекса MaRIAs (сегментарный), который рассчитывался по формуле:

MaRIAs (сегментарный) = (1 × утолщение стенки > 3 мм) + (1 × наличие отека кишечной стенки) + (1 × инфильтрация клетчатки) + (2 × наличие язв). Диапазон значений индекса был в пределах от 0 до 5 баллов.

При эндоскопическом исследовании активность воспаления оценивалась в каждом сегменте, и в зависимости от выявленных изменений было выделено три группы сегментов: 1-я группа — отсутствие изменений/активности; 2-я группа — незначительная/умеренная активность (афты, эрозии, геморрагии, инфильтрация слизистой оболочки); 3-я группа — выраженная активность (наличие язв).

Статистическая обработка данных выполнялась с использованием программного пакета SPSS, Microsoft Excel 2020.

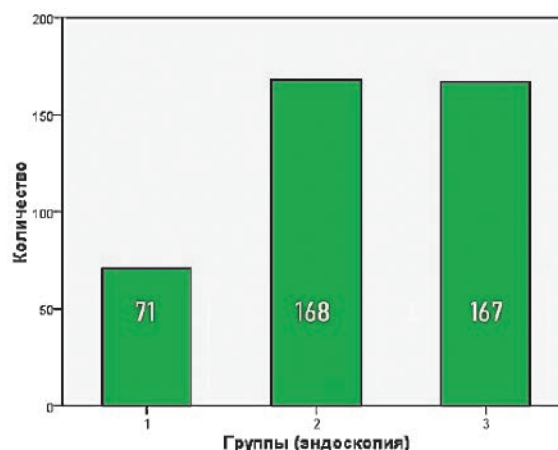


Рисунок 1. Распределение сегментов по выраженности активности воспалительного процесса у пациентов с болезнью Крона по данным колоноилеоскопии: 1-я группа — отсутствие изменений/активности; 2-я группа — незначительная/умеренная активность; 3-я группа — выраженная активность

Figure 1. The distribution of segments according to the severity of inflammatory process activity in patients with Crohn's disease according to ileocolonoscopy: group 1 — no changes/activity; group 2 — minor/moderate activity; group 3 — high activity

РЕЗУЛЬТАТЫ

При эндоскопическом исследовании в 71 (71/406, 17,5%) сегменте не было выявлено каких-либо изменений или признаков воспалительной активности; в 168 (168/406, 41,3%) сегментах отмечены

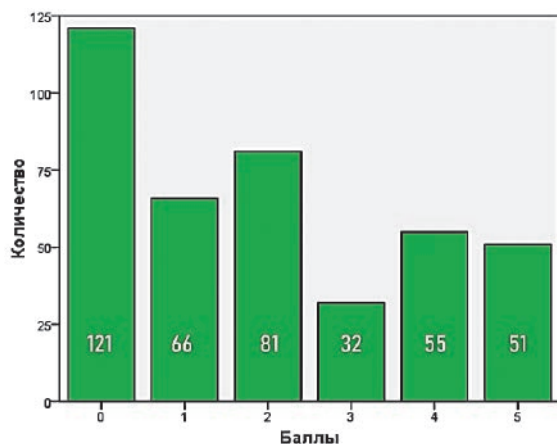


Рисунок 2. Распределение сегментов по выраженности активности воспалительного процесса, оцененной с применением индекса MaRIAs (сегментарный) от 0 до 5 баллов у пациентов с болезнью Крона

Figure 2. The distribution of segments according to the severity of the inflammatory process activity, estimated using the MaRIAs index (segmental) from 0 to 5 points in patients with Crohn's disease

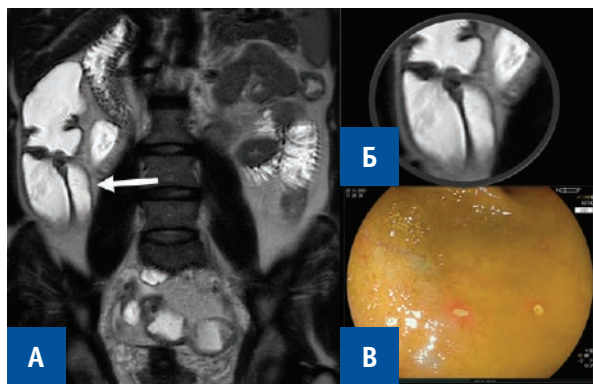


Рисунок 3. А, Б. — МР-энтероколонография, коронарная проекция, T2-ВИ. Неизмененный терминальный отдел подвздошной кишки (стрелка). Индекс MaRIAs (сегментарный) = 0. В — Эндофото. Болезнь Крона в форме терминального илеита, фаза инфильтрации: на фоне неизменённой слизистой оболочки определяются единичные округлые афты до 0,2–0,3 см в диаметре, с налетом фибрина и гиперемией вокруг

Figure 3. А, Б — MR-enterocolonography, coronal scan, T2-WI. Unchanged terminal ileum (arrow). MaRIAs index (segmental) = 0. В — Endophoto. Crohn's disease in the form of terminal ileitis, infiltration phase: against the background of an unchanged mucous membrane, single rounded aphthae up to 0.2–0.3 cm in diameter are determined, with a fibrin and hyperemia around

эндоскопические признаки незначительно или умеренно выраженной активности и в 167 (167/406, 41,2%) сегментах обнаружена выраженная активность воспалительного процесса с наличием язв (Рис. 1). При МР-энтероколонографии мы не выявили каких-либо изменений в 121 (121/406, 29,8%) сегменте (0 баллов по индексу MaRIAs (сегментарный)), в остальных 285 (285/406, 70,2%) сегментах диагностирована активность воспалительного процесса, оцененная по индексу MaRIAs (сегментарный) от 1 до 5 баллов (Рис. 2, 3, 4, 5, 6). Была выявлена средняя степень согласованности (Cohen's Kappa: 0.57) между данными МР-энтероколонографии и колоноилеоскопии в определении пораженных сегментов.

Мы проанализировали распределение основных МР-признаков воспалительного процесса в зависимости от выраженности активности воспаления по данным эндоскопического исследования. Было установлено, что утолщение и отек кишечной стенки, наличие язв, инфильтрация клетчатки и повышенное накопление контрастного вещества стенкой кишки чаще выявлялись при эндоскопических признаках выраженной

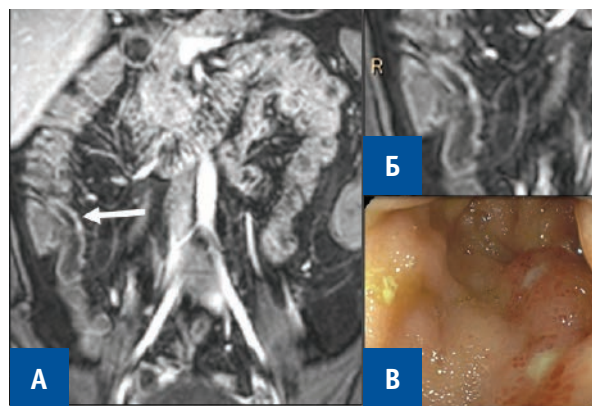


Рисунок 4. А, Б — МР-энтероколонография, коронарная проекция, T1-ВИ с внутривенным контрастированием и жироподавлением. Болезнь Крона. Терминальный илеит. Индекс MaRIAs (сегментарный) = 1. Стенка терминального отдела подвздошной кишки на протяжении 3 см утолщена до 4 мм, с умеренно повышенным накоплением контрастного вещества (стрелка). В — Эндофото. Болезнь Крона в форме терминального илеита: просвет тонкой кишки деформирован, незначительно неравномерно сужен, видны изъязвления диаметром 0,3–0,4 см с налетом фибрина, расположенные на инфильтрированном основании

Figure 4. А, Б — MR-enterocolonography, coronal scan, T1-WI with intravenous contrast and fat suppression. Crohn's disease. Terminal ileitis. MaRIAs index (segmental) = 1. The wall of the terminal ileum is thickened to 4 mm and to 3 cm long, with a moderately increased accumulation of contrast agent (arrow). В — Endophoto. Crohn's disease in the form of terminal ileitis: the lumen of the small intestine is deformed, slightly unevenly narrowed, ulceration with a diameter of 0.3–0.4 cm with a fibrin located on the infiltrated base is visible

активности. Выявленные различия статистически значимы ($p \leq 0,05$) (Табл. 1).

При проведении ROC-анализа мы выявили, что при величине индекса MaRIAs (сегментарный) в 1

балл и более с чувствительностью 82% и специфичностью 92% можно судить о наличии активности воспаления любой выраженности, а при величине индекса 2 балла и более с чувствительностью 75%

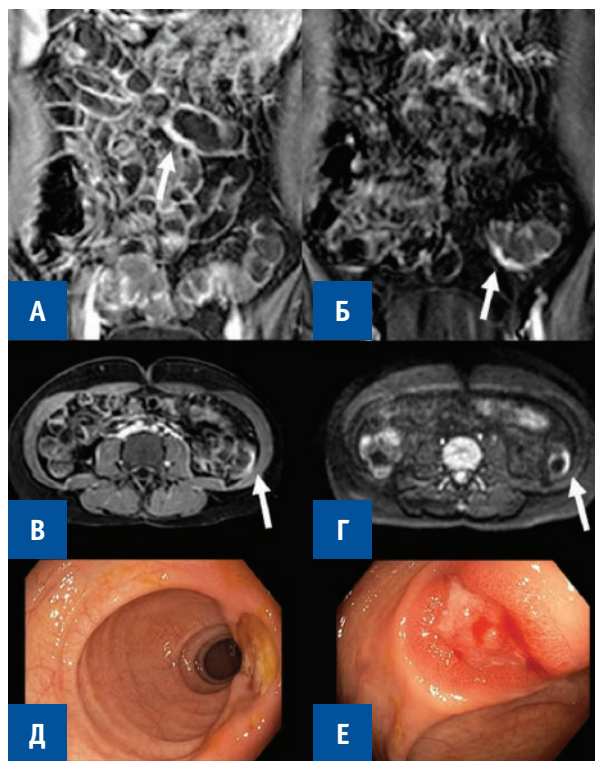


Рисунок 5. А, Б, В, Г — МР-энтероколонография. Болезнь Крона толстой кишки с наличием язв. Индекс MaRIAs (сегментарный) = 3. А, Б — коронарная проекция, T1-ВИ с внутривенным контрастированием и жироподавлением; В — аксиальная проекция, T1-ВИ с внутривенным контрастированием и жироподавлением; Г — аксиальная проекция, ДВИ. Определяются локальные (до 1,5–2,0 см) участки утолщения кишечной стенки до 4 мм с выраженным накоплением контрастного вещества (А,Б,В) и ограничением диффузии (гиперинтенсивный МР сигнал) (Г) (стрелки). Д, Е — Эндофото. Болезнь Крона толстой кишки, фаза язв: на фоне неизменной слизистой оболочки определяется глубокая штампованная язва до 1,2 см в диаметре с незначительно гиперемизированными и гиперплазированными краями, дно покрыто налетом фибрина.

Figure 5. А, Б, В, Г — MR-enterocolonography. Crohn's disease of the colon with the presence of ulcers. MaRIAs index (segmental) = 3. А, Б — coronalscan, T1-WI with intravenous contrast and fat suppression; В — axial projection, T1-WI with intravenous contrast and fat suppression; Г — axial scan, DWI. Local (up to 1.5–2.0 cm) areas of thickening of intestinal wall up to 4 mm with a high accumulation of IV contrast (А,Б,В) and limited diffusion (hyperintensive MR signal) (Г) (arrows) are determined. Д, Е — Endophoto. Crohn's disease of the colon, ulcers phase: against the background of an unchanged mucous membrane, a deep stamped ulcer up to 1.2 cm in diameter with slightly hyperemic and hyperplastic edges is determined, the bottom is covered with a coating of fibrin

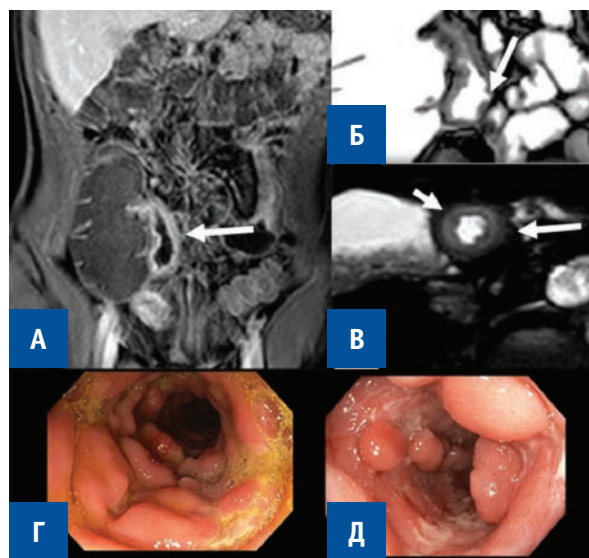


Рисунок 6. А, Б, В — МР-энтероколонография. Болезнь Крона, терминальный илеит с наличием язв. Индекс MaRIAs (сегментарный) = 5. А — коронарная проекция, T1-ВИ с внутривенным контрастированием и жироподавлением; стенка терминального отдела подвздошной кишки утолщена до 6 мм, с выраженным накоплением контрастного препарата (стрелка); Б — коронарная проекция, TrueFISP: выявляется трансмуральная язва в виде линейного дефекта кишечной стенки (стрелка); В — аксиальная проекция, T2-ВИ с жироподавлением: определяются умеренно гиперинтенсивный за счет отека подслизистый слой (короткая стрелка) и неровная, нечеткая наружная граница кишечной стенки за счет инфильтрации клетчатки (длинная стрелка). Г, Д — Эндофото. Болезнь Крона в форме терминального илеита, фаза язв-трещин: просвет кишки умеренно сужен за счет воспалительных изменений, на всех стенках определяются протяженные глубокие язвы продольной направленности, окружающая слизистая оболочка гиперемизирована и инфильтрирована.

Figure 6. А, Б, В — MR-enterocolonography. Crohn's disease, terminal ileitis with ulcers. MaRIAs index (segmental) = 5. А — coronalscan, T1-WI with intravenous contrast and fat suppression; the wall of the terminal ileum is thickened to 6 mm, with a pronounced accumulation of contrast agent (arrow); Б — coronal scan TrueFISP: a transmural ulcer is detected in the form of a linear defect of the intestinal wall (arrow); В — axial scan, T2-WI with fat suppression: a moderately hyperintense submucosal layer due to edema (short arrow) and an uneven, fuzzy outer border of the intestinal wall due to infiltration of fiber (long arrow) are determined. Г, Д — Endophoto. Crohn's disease in the form of terminal ileitis, the phase of ulcers-cracks: the lumen of the intestine is moderately narrowed due to inflammatory changes, extended deep ulcers of longitudinal orientation are detected on all walls, the surrounding mucous membrane is hyperemic and infiltrated

Таблица 1. Распределение МР-признаков воспалительного процесса у пациентов с болезнью Крона в зависимости выраженности активности воспаления по данным эндоскопического исследования

Table 1. Distribution of MR signs of the inflammatory process in patients with Crohn's disease depending on the severity of inflammation activity according to endoscopic examination

МР-признак	Сегменты без изменений (эндоскопия) 71	Сегменты с незначительной/умеренной активностью (эндоскопия) 167	Сегменты с выраженной активностью (эндоскопия) 168	Всего сегментов 406
Утолщение кишечной стенки	5 (7%)* 4–5 мм	115 (68,9%)* 4–6 мм	165 (98,2%)* 4–9 мм	285 (70,2%)
Отек кишечной стенки	0	72 (43,1%)*	103 (61,3%)*	175 (43,1%)
Язвы	0	5 (3,0%)*	105 (62,5%)*	108 (26,6%)
Инфильтрация клетчатки	0	2 (1%)*	55 (32,7%)*	57 (14%)
Повышенное накопление контрастного препарата кишечной стенкой	2 (3%)*	118 (70,6%)*	164 (97,6%)*	284 (70,0%)

Примечание: * значения статистически значимы, $P \leq 0,05$ (критерий χ^2)

Note: * the values are statistically significant, $P \leq 0.05$ (χ^2 criterion)

и специфичностью 91% можно говорить о выраженном воспалении с наличием язв (Рис. 7).

При определении активности воспаления любой выраженности при значениях индекса MaRIAs (сегментарный) ≥ 1 отмечено 61 расхождение с данными колоноскопии (55 ложноотрицательных и 6 ложноположительных результатов). При оценке выраженной активности воспалительного процесса с наличием язв при значениях индекса MaRIAs (сегментарный) ≥ 2 расхождения выявлены в 46 случаях (41 ложноотрицательный результат и 5 ложноположительных результатов).

процесса при болезни Крона [17,18]. Эндоскопические индексы оценки тяжести заболевания CDEIS (The Crohn's Disease Endoscopic Index of Severity) и SES-CD (Simple Endoscopic Score for Crohn's disease) являются валидизированными и воспроизводимыми методиками количественной эндоскопической оценки активности воспалительного процесса в толстой и тонкой кишке у пациентов болезнью Крона [10,19]. Вместе с тем, эндоскопическое исследование дает возможность изучить только поверхность слизистой оболочки кишки, не позволяя в необходимой мере судить о выраженности трансмурального воспаления, наличии или отсутствии внепросветных осложнений болезни Крона, состоянии проксимальных петель тонкой кишки. Применение МР-энтерографии/МР-энтероколонографии позволяет в известной степени преодолеть эти ограничения благодаря возможности

ОБСУЖДЕНИЕ

Илеоколоноскопия считается эталонным стандартом для объективной оценки активности воспалительного

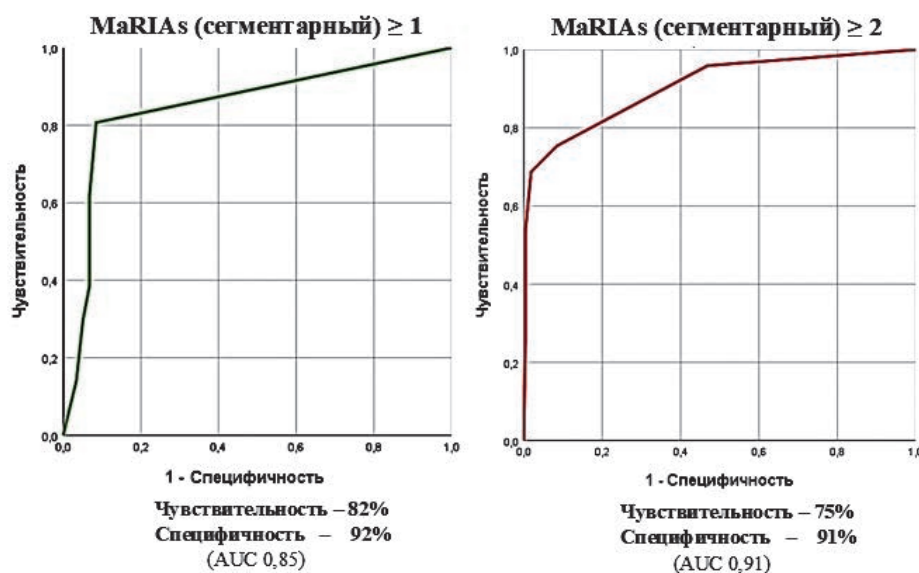


Рисунок 7. ROC-кривые при значениях χ^2 индекса MaRIAs (сегментарный) ≥ 1 и MaRIAs (сегментарный) ≥ 2

Figure 7. ROC curves with the values of the χ^2 index MaRIAs (segmental) ≥ 1 and MaRIAs (segmental) ≥ 2

оценивать толстую и тонкую кишку на всем протяжении, визуализировать все слои кишечной стенки и окружающие ткани. Для количественной характеристики активности воспаления предложены различные МР-индексы, разработанные и верифицированные на основе сопоставления с данными эндоскопического исследования, принятого за «золотой стандарт» [8–13]. Однако довольно сложные расчеты количественных показателей делает эти индексы мало применимыми в повседневной клинической практике. Недавно предложенный упрощенный индекс MaRIAs рассматривается некоторыми исследователями как альтернатива наиболее изученному индексу MaRIA, который применяется, как правило, при проведении научных исследований [14–16]. В работе, опубликованной Ordas I. и соавт., при изучении 588 сегментов у 98 пациентов с болезнью Крона наблюдался высокий уровень корреляции между индексами MaRIAs и MaRIA ($r = 0,93$), а также MaRIAs и CDEIS ($r = 0,83$) [14].

На первом этапе нашего исследования мы провели сравнение сегментарного индекса MaRIAs с выраженностью активности воспаления по данным колоноилеоскопии. При этом при определении сегментов с воспалительными изменениями любой активности (MaRIAs сегментарный ≥ 1) и при выраженном воспалении с наличием язв (MaRIAs сегментарный ≥ 2) отмечены довольно высокие показатели специфичности — 92% и 91%, соответственно. Ложноположительные результаты были обусловлены тем, что в нерасправленных отделах кишки мы не всегда могли отличить воспалительное утолщение кишечной стенки от физиологического, обусловленного сокращением. В исследованиях Ordas I. с соавт. [14] и Capozzi N. с соавт. [15] получены сходные результаты: при MaRIAs сегментарный ≥ 1 специфичность составили 81% и 93%, при MaRIAs сегментарный ≥ 2 — 90% и 92%, соответственно. Основные диагностические проблемы в нашем исследовании были связаны с недооценкой изменений, что отразилось на показателях чувствительности: 83% — при MaRIAs сегментарный ≥ 1 и 75% — при MaRIAs сегментарный ≥ 2 . Ordas I. с соавт. [14] и Capozzi N. с соавт. [15] приводят более высокие цифры чувствительности: 89% и 90% — при MaRIAs сегментарный ≥ 1 , 85% и 87% — при MaRIAs сегментарный ≥ 2 , соответственно. Мы не смогли выявить каких-либо МР признаков болезни Крона в сегментах с наличием при эндоскопическом исследовании единичных афт, а единичные, даже глубокие язвы, обнаруженные при колоноилеоскопии, не всегда удавалось визуализировать при МР-энтероколонографии. В определенной мере на чувствительность МР диагностики повлияло недостаточное растяжение всех исследуемых сегментов, так как ряд пациентов из-за тяжелого соматического статуса не могли принять перорально

необходимое количество раствора лавакола, а некоторые принимали *per os* только воду, которая более быстро всасывается из желудочно-кишечного тракта и не дает адекватного растяжения кишечного просвета. Таким образом, этот фактор являлся одним из ограничений нашего исследования.

Ordas I. и соавт. для улучшения растяжения толстой кишки дополнительно применяли ретроградное контрастирование кишки нейтральным контрастным веществом [14]. В настоящий момент это не входит в стандарты проведения МР-энтерографии/МР-энтероколонографии и в ряде публикаций сообщается о высокой диагностической точности метода с применением только перорального контрастирования желудочно-кишечного тракта [20,21].

Еще один вопрос, который возник в процессе нашей работы, это целесообразность применения внутривенного контрастирования, так как формула индекса MaRIAs (в отличие от индекса MaRIA) не учитывает накопление контрастного препарата в кишечной стенке при воспалительных изменениях. Capozzi N. и соавт. при изучении 294 сегментов у 50 пациентов с болезнью Крона не выявили преимуществ МР-энтероколонографии с внутривенным контрастированием по сравнению с исследованием без введения гадолиний содержащих препаратов [15]. Мы не проводили статистический анализ наших данных в этом аспекте, но нельзя не сказать, что при исследовании 25 (25/406, 6%) сегментов именно повышенное накопление контрастного вещества в кишечной стенке позволило нам судить о наличии минимальных воспалительных изменений, а также диагностировать язвенное поражение при единичных, в том числе, «штампованных» язвах. Таким образом, внутривенное контрастирование, также как и применение ДВИ, помогало нам в выявлении МР признаков воспалительных изменений, что косвенным образом отражалось при подсчете индекса MaRIAs. Это согласуется с данными Ordas I. и соавт. [14].

Результаты проведенного первого этапа исследования с оценкой диагностической эффективности сегментарного индекса MaRIAs представляются нам вполне обнадеживающими. Мы планируем продолжить набор материала для определения активности воспалительного процесса у пациентов с болезнью Крона с применением сегментарного и общего индексов MaRIAs. Следующая задача будет включать определение диагностической эффективности индекса MaRIAs при сопоставлении с эндоскопическим индексом активности воспаления SES-CD. И на завершающем этапе мы планируем провести сопоставление индекса MaRIAs (общий) с эндоскопическим индексом SES-CD (общий) у пациентов с болезнью Крона до назначения консервативной терапии и в процессе

лечения для оценки эффективности проводимой терапии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты по определению активности воспаления в тонкой и толстой кишке с применением индекса MaRIAs (сегментарный) у пациентов с болезнью Крона, по нашему мнению, делают целесообразным продолжение исследования с изучением диагностической эффективности индекса MaRIAs (общий) с целью применения его для оценки эффективности консервативного лечения пациентов с болезнью Крона.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ

Концепция и дизайн: *Михальченко В.А., Зароднюк И.В., Веселов В.В., Нанаева Б.А.*

Сбор и обработка материала: *Михальченко В.А., Белов Д.М.*

Написание текста: *Михальченко В.А., Зароднюк И.В.*

Редактирование текста: *Зароднюк И.В., Веселов В.В.*

AUTHORS CONTRIBUTION

Concept and design of the study: *Vera A. Michalchenko, Irina V. Zarodnyuk, Viktor V. Veselov, Bella A. Nanaeva*

Processing of the material: *Vera A. Michalchenko, Denis M. Belov*

Writing of the text: *Vera A. Michalchenko, Irina V. Zarodnyuk*

ЛИТЕРАТУРА

- Rimola J, Rodriguez S, García-Bosch O, et al. Magnetic resonance for assessment of disease activity and severity in ileocolonic Crohn's disease. *Gut*. 2009;58(8):1113–1120. doi: [10.1136/gut.2008.167957](https://doi.org/10.1136/gut.2008.167957)
- Panés J, Bouzas R, Chaparro M, et al. Systematic review: the use of ultrasonography, computed tomography and magnetic resonance imaging for the diagnosis, assessment of activity and abdominal complications of Crohn's disease. *Aliment Pharmacol Ther*. 2011;34(2):125–145. doi: [10.1111/j.1365-2036.2011.04710.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2011.04710.x)
- Bruining DH, Zimmermann EM, Loftus EV Jr, et al. Consensus Recommendations for Evaluation, Interpretation, and Utilization of Computed Tomography and Magnetic Resonance Enterography in Patients With Small Bowel Crohn's Disease. *Gastroenterology*. 2018;154(4):1172–1194. doi: [10.1053/j.gastro.2017.11.274](https://doi.org/10.1053/j.gastro.2017.11.274)
- Maaser C, Sturm A, Vavricka SR, et al. ECCO-ESGAR Guideline for Diagnostic Assessment in IBD Part 1: Initial diagnosis, monitoring of known IBD, detection of complications. *J Crohns Colitis*. 2019;13(2):144–164. doi: [10.1093/ecco-jcc/jyy113](https://doi.org/10.1093/ecco-jcc/jyy113)
- Клинические рекомендации. Болезнь Крона (K50), взрослые. *Колопроктология*. 2023;22(3):10–49. doi: [10.33878/2073-7556-2023-22-3-10-49](https://doi.org/10.33878/2073-7556-2023-22-3-10-49)
- Church PC, Turner D, Feldman BM, et al. Systematic review with meta-analysis: magnetic resonance enterography signs for the detection of inflammation and intestinal damage in Crohn's disease. *Aliment Pharmacol Ther*. 2015;41(2):153–166. doi: [10.1111/](https://doi.org/10.1111/)

Editing: *Irina V. Zarodnyuk, Viktor V. Veselov*

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ (ORCID)

Зароднюк Ирина Владимировна — доктор медицинских наук, руководитель отдела рентгенодиагностики, компьютерной и магнитно-резонансной томографии ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России; ORCID: 0000-0002-9442-7480

Веселов Виктор Владимирович — доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России; ORCID: 0000-0001-9992-119X

Михальченко Вера Акововна — врач-рентгенолог ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России; ORCID: 0000-0002-0577-0528

Белов Денис Мануэлевич — врач-рентгенолог, младший научный сотрудник ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России; ORCID: 0000-0003-2545-7966

Нанаева Бэлла Александровна — кандидат медицинских наук, врач-гастроэнтеролог, заведующая гастроэнтерологическим отделением ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России; ORCID: 0000-0003-1697-4670

INFORMATION ABOUT AUTHORS (ORCID)

Vera A. Michalchenko — 0000-0002-0577-0528

Irina V. Zarodnyuk — 0000-0002-9442-7480

Denis M. Belov — 0000-0003-2545-7966

Viktor V. Veselov — 0000-0001-9992-119X

Bella A. Nanaeva — 0000-0003-1697-4670

[apt.13024](https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2011.04710.x)

7. Kucharzik T, Tielbeek J, Carter D, et al. ECCO-ESGAR Topical Review on Optimizing Reporting for Cross-Sectional Imaging in Inflammatory Bowel Disease. *J Crohns Colitis*. 2022;16(4):523–543. doi: [10.1093/ecco-jcc/jjab180](https://doi.org/10.1093/ecco-jcc/jjab180)

8. Buisson A, Pereira B, Goutte M, et al. Magnetic resonance index of activity (MaRIA) and Clermont score are highly and equally effective MRI indices in detecting mucosal healing in Crohn's disease. *Dig Liver Dis*. 2017;49(11):1211–1217. doi: [10.1016/j.dld.2017.08.033](https://doi.org/10.1016/j.dld.2017.08.033)

9. Rimola J, Alvarez-Cofiño A, Pérez-Jeldres T, et al. Comparison of three magnetic resonance enterography indices for grading activity in Crohn's disease. *J Gastroenterol*. 2017;52(5):585–593. doi: [10.1007/s00535-016-1253-6](https://doi.org/10.1007/s00535-016-1253-6)

10. Sturm A, Maaser C, Calabrese E, et al. ECCO-ESGAR Guideline for Diagnostic Assessment in IBD Part 2: IBD scores and general principles and technical aspects. *J Crohns Colitis*. 2019;13(3):273–284. doi: [10.1093/ecco-jcc/jyy114](https://doi.org/10.1093/ecco-jcc/jyy114)

11. D'Amico F, Chateau T, Laurent V, et al. Which MRI Score and Technique Should Be Used for Assessing Crohn's Disease Activity? *J Clin Med*. 2020;9(6):1691. Published 2020 Jun 2. doi: [10.3390/jcm9061691](https://doi.org/10.3390/jcm9061691)

12. Minordi LM, Larosa L, Papa A, et al. A review of Magnetic Resonance Enterography classification and quantitative evaluation of active disease in patients with Crohn's disease. *Clin Imaging*.

2021;69:50–62. doi: [10.1016/j.clinimag.2020.06.006](https://doi.org/10.1016/j.clinimag.2020.06.006)

13. Rimola J, Ordás I, Rodríguez S, et al. Magnetic resonance imaging for evaluation of Crohn's disease: validation of parameters of severity and quantitative index of activity. *Inflamm Bowel Dis*. 2011;17(8):1759–1768. doi: [10.1002/ibd.21551](https://doi.org/10.1002/ibd.21551)

14. Ordás I, Rimola J, Alfaro I, et al. Development and Validation of a Simplified Magnetic Resonance Index of Activity for Crohn's Disease. *Gastroenterology*. 2019;157(2):432–439.e1. doi: [10.1053/j.gastro.2019.03.051](https://doi.org/10.1053/j.gastro.2019.03.051)

15. Capozzi N, Ordás I, Fernandez-Clotet A, et al. Validation of the Simplified Magnetic Resonance Index of Activity [sMARIA] Without Gadolinium-enhanced Sequences for Crohn's Disease. *J Crohns Colitis*. 2020;14(8):1074–1081. doi: [10.1093/ecco-jcc/jjaa030](https://doi.org/10.1093/ecco-jcc/jjaa030)

16. Lee WE, Weng MT, Wei SC, Shih IL. Comparison of the magnetic resonance scoring systems for Crohn's disease activity: MaRIA, simplified MaRIA, and Nancy scores. *Abdom Radiol (NY)*. 2023;48(7):2228–2236. doi: [10.1007/s00261-023-03926-w](https://doi.org/10.1007/s00261-023-03926-w)

17. Van Assche G, Dignass A, Reinisch W, et al. The second European evidence-based Consensus on the diagnosis and management of

Crohn's disease: special situations. *J Crohns Colitis*. 2010;4:63–101. doi: [10.1016/j.crohns.2009.09.009](https://doi.org/10.1016/j.crohns.2009.09.009)

18. Annesse V, Daperno M, Rutter MD, et al. European evidence based consensus for endoscopy in inflammatory bowel disease. *J Crohn's Colitis* 2013;7:982–1018. doi: [10.1016/j.crohns.2013.09.016](https://doi.org/10.1016/j.crohns.2013.09.016)

19. Daperno M, D'Haens G, Van Assche G, et al. Development and validation of a new, simplified endoscopic activity score for Crohn's disease: the SES-CD. *Gastrointest Endosc*. 2004;60:505–12. doi: [10.1016/s0016-5107\(04\)01878-4](https://doi.org/10.1016/s0016-5107(04)01878-4)

20. Coimbra AJ, Rimola J, O'Byrne S, et al. Magnetic resonance enterography is feasible and reliable in multicenter clinical trials in patients with Crohn's disease, and may help select subjects with active inflammation. *Aliment Pharmacol Ther*. 2016;43(1):61–72. doi: [10.1111/apt.13453](https://doi.org/10.1111/apt.13453)

21. Takenaka K, Ohtsuka K, Kitazume Y, et al. Correlation of the endoscopic and magnetic resonance scoring systems in the deep small intestine in Crohn's disease. *Inflamm Bowel Dis*. 2015;21:1832–1838. doi: [10.1097/MIB.0000000000000449](https://doi.org/10.1097/MIB.0000000000000449)

REFERENCES

1. Rimola J, Rodriguez S, García-Bosch O, et al. Magnetic resonance for assessment of disease activity and severity in ileocolonic Crohn's disease. *Gut*. 2009;58(8):1113–1120. doi: [10.1136/gut.2008.167957](https://doi.org/10.1136/gut.2008.167957)

2. Panés J, Bouzas R, Chaparro M, et al. Systematic review: the use of ultrasonography, computed tomography and magnetic resonance imaging for the diagnosis, assessment of activity and abdominal complications of Crohn's disease. *Aliment Pharmacol Ther*. 2011;34(2):125–145. doi: [10.1111/j.1365-2036.2011.04710.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2011.04710.x)

3. Bruining DH, Zimmermann EM, Loftus EV Jr, et al. Consensus Recommendations for Evaluation, Interpretation, and Utilization of Computed Tomography and Magnetic Resonance Enterography in Patients With Small Bowel Crohn's Disease. *Gastroenterology*. 2018;154(4):1172–1194. doi: [10.1053/j.gastro.2017.11.274](https://doi.org/10.1053/j.gastro.2017.11.274)

4. Maaser C, Sturm A, Vavricka SR, et al. ECCO-ESGAR Guideline for Diagnostic Assessment in IBD Part 1: Initial diagnosis, monitoring of known IBD, detection of complications. *J Crohns Colitis*. 2019;13(2):144–164. doi: [10.1093/ecco-jcc/jjy113](https://doi.org/10.1093/ecco-jcc/jjy113)

5. Clinical Guidelines. Crohn's Disease. (K50), adults. *Koloproktologia*. 2023;22(3):10–49. (in Russ.). doi: [10.33878/2073-7556-2023-22-3-10-49](https://doi.org/10.33878/2073-7556-2023-22-3-10-49)

6. Church PC, Turner D, Feldman BM, et al. Systematic review with meta-analysis: magnetic resonance enterography signs for the detection of inflammation and intestinal damage in Crohn's disease. *Aliment Pharmacol Ther*. 2015;41(2):153–166. doi: [10.1111/apt.13024](https://doi.org/10.1111/apt.13024)

7. Kucharzik T, Tielbeek J, Carter D, et al. ECCO-ESGAR Topical Review on Optimizing Reporting for Cross-Sectional Imaging in Inflammatory Bowel Disease. *J Crohns Colitis*. 2022;16(4):523–543. doi: [10.1093/ecco-jcc/jjab180](https://doi.org/10.1093/ecco-jcc/jjab180)

8. Buisson A, Pereira B, Goutte M, et al. Magnetic resonance index of activity (MaRIA) and Clermont score are highly and equally effective MRI indices in detecting mucosal healing in Crohn's disease. *Dig Liver Dis*. 2017;49(11):1211–1217. doi: [10.1016/j.dld.2017.08.033](https://doi.org/10.1016/j.dld.2017.08.033)

9. Rimola J, Alvarez-Cofiño A, Pérez-Jeldres T, et al. Comparison of three magnetic resonance enterography indices for grading activity in Crohn's disease. *J Gastroenterol*. 2017;52(5):585–593. doi: [10.1007/s00535-016-1253-6](https://doi.org/10.1007/s00535-016-1253-6)

10. Sturm A, Maaser C, Calabrese E, et al. ECCO-ESGAR Guideline for Diagnostic Assessment in IBD Part 2: IBD scores and general principles and technical aspects. *J Crohns Colitis*. 2019;13(3):273–284. doi: [10.1093/ecco-jcc/jjy114](https://doi.org/10.1093/ecco-jcc/jjy114)

11. D'Amico J, Chateau V, Laurent V, et al. Which MRI Score and Technique Should Be Used for Assessing Crohn's Disease Activity?

J Clin Med. 2020;9(6):1691. Published 2020 Jun 2. doi: [10.3390/jcm9061691](https://doi.org/10.3390/jcm9061691)

12. Minordi LM, Larosa L, Papa A, et al. A review of Magnetic Resonance Enterography classification and quantitative evaluation of active disease in patients with Crohn's disease. *Clin Imaging*. 2021;69:50–62. doi: [10.1016/j.clinimag.2020.06.006](https://doi.org/10.1016/j.clinimag.2020.06.006)

13. Rimola J, Ordás I, Rodríguez S, et al. Magnetic resonance imaging for evaluation of Crohn's disease: validation of parameters of severity and quantitative index of activity. *Inflamm Bowel Dis*. 2011;17(8):1759–1768. doi: [10.1002/ibd.21551](https://doi.org/10.1002/ibd.21551)

14. Ordás I, Rimola J, Alfaro I, et al. Development and Validation of a Simplified Magnetic Resonance Index of Activity for Crohn's Disease. *Gastroenterology*. 2019;157(2):432–439.e1. doi: [10.1053/j.gastro.2019.03.051](https://doi.org/10.1053/j.gastro.2019.03.051)

15. Capozzi N, Ordás I, Fernandez-Clotet A, et al. Validation of the Simplified Magnetic Resonance Index of Activity [sMARIA] Without Gadolinium-enhanced Sequences for Crohn's Disease. *J Crohns Colitis*. 2020;14(8):1074–1081. doi: [10.1093/ecco-jcc/jjaa030](https://doi.org/10.1093/ecco-jcc/jjaa030)

16. Lee WE, Weng MT, Wei SC, Shih IL. Comparison of the magnetic resonance scoring systems for Crohn's disease activity: MaRIA, simplified MaRIA, and Nancy scores. *Abdom Radiol (NY)*. 2023;48(7):2228–2236. doi: [10.1007/s00261-023-03926-w](https://doi.org/10.1007/s00261-023-03926-w)

17. Van Assche G, Dignass A, Reinisch W, et al. The second European evidence-based Consensus on the diagnosis and management of Crohn's disease: special situations. *J Crohns Colitis*. 2010;4:63–101. doi: [10.1016/j.crohns.2009.09.009](https://doi.org/10.1016/j.crohns.2009.09.009)

18. Annesse V, Daperno M, Rutter MD, et al. European evidence based consensus for endoscopy in inflammatory bowel disease. *J Crohn's Colitis* 2013;7:982–1018. doi: [10.1016/j.crohns.2013.09.016](https://doi.org/10.1016/j.crohns.2013.09.016)

19. Daperno M, D'Haens G, Van Assche G, et al. Development and validation of a new, simplified endoscopic activity score for Crohn's disease: the SES-CD. *Gastrointest Endosc*. 2004;60:505–12. doi: [10.1016/s0016-5107\(04\)01878-4](https://doi.org/10.1016/s0016-5107(04)01878-4)

20. Coimbra AJ, Rimola J, O'Byrne S, et al. Magnetic resonance enterography is feasible and reliable in multicenter clinical trials in patients with Crohn's disease, and may help select subjects with active inflammation. *Aliment Pharmacol Ther*. 2016;43(1):61–72. doi: [10.1111/apt.13453](https://doi.org/10.1111/apt.13453)

21. Takenaka K, Ohtsuka K, Kitazume Y, et al. Correlation of the endoscopic and magnetic resonance scoring systems in the deep small intestine in Crohn's disease. *Inflamm Bowel Dis*. 2015;21:1832–1838. doi: [10.1097/MIB.0000000000000449](https://doi.org/10.1097/MIB.0000000000000449)